

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-295741

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

B05D 1/02

G02F 1/13

(21)Application number : 10-093771

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.04.1998

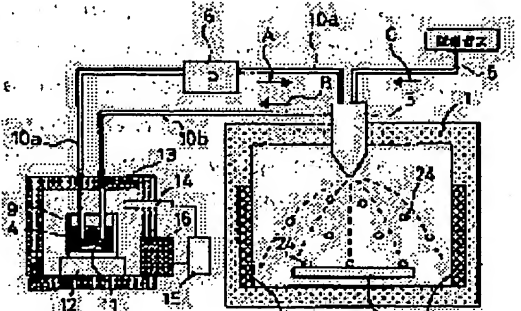
(72)Inventor : FUJIEDA YOSHIHIRO

## (54) METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to provide a liquid crystal display element which has no minute luminescent spot and unevenness of a gap but has excellent display quality, by eliminating contamination of substrates in a manufacturing method of a liquid crystal display element by the semi-dry spray method.

**SOLUTION:** A spray liquid 4 dispersing minute particles in a volatile liquid is sprayed on a substrate 2 while being controlled at a specified temperature for suppressing volatilization of the volatile liquid. A degree of cohesion of the above-mentioned minute particles on the substrate 2 is controlled to a target value. A liquid crystal display element, in which a cell gap is formed by sticking the substrates together with the sprayed surfaces faced inside, is manufactured.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3340382

[Date of registration] 16.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-09077

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 31.05.2001

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the liquid crystal display component which spray spraying of the spray which made volatile fluid distribute a particle carries out at a substrate, faces manufacturing the liquid crystal display component which carried out spray spraying inside, stuck the carrier beam substrate side, and formed the cel gap, carries out spray spraying at a substrate, controlling a spray to the convention temperature which controls volatilization of the volatile fluid, and controls the degree of condensation of said particle in a substrate side to desired value.

[Claim 2] The manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 1 which carries out spray spraying of the particle at a substrate while using isopropyl alcohol as volatile fluid and controlling the temperature of a spray at 20 degrees C or less.

[Claim 3] The manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 1 which uses the spray held to the convention temperature which controls volatilization of said volatile fluid until it installs the spray which mixed the particle to the volatile fluid controlled by the convention temperature which controls volatilization, distributed to homogeneity, and was obtained in spraying equipment.

[Claim 4] The manufacture approach of the liquid crystal display component according to claim 3 controlled at 20 degrees C or less until it installs the solution temperature of the spray which mixed the particle, distributed to homogeneity and was obtained in spraying equipment, using isopropyl alcohol as volatile fluid and controlling the temperature of said volatile fluid at 20 degrees C or less.

[Claim 5] The manufacture approach of a liquid crystal display component given in either of claim 1 to claims 4 whose particle distributed to a spray is at least one of a spacer particle, the spacer particle which has adhesives, or adhesives particles.

[Claim 6] The manufacturing installation of a liquid crystal display component which established the temperature control means which carries out temperature control of the solution temperature of a spray to default value in the manufacturing installation of the liquid crystal display component by the semi dry spray sprinkling method for having formed the spraying equipment which has a stirring means to stir a spray, and the spray function which sprinkles said stirred spray to a substrate.

[Claim 7] The manufacturing installation of the liquid crystal display component according to claim 6 which constituted the temperature control means so that a spray might be controlled at 20 degrees C or less.

[Claim 8] The manufacturing installation of the liquid crystal display component according to claim 6 or 7 constituted from heat exchange equipment so that the interior of the tub which holds the stirring means of a spray and a spray for a temperature control means in the interior, and this tub might be maintained at laying temperature.

[Claim 9] The manufacturing installation of the liquid crystal display component according to claim 6 or 7 which constituted the temperature control means so that temperature control of the water temperature of said cistern might be carried out while considering as the ultrasonic tub which stirs the spray of the spray container which is made to carry out supersonic vibration of the stirring means of a spray, and which was immersed [ means ] in this water in the water of \*\*\*\*.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a liquid crystal display component and manufacturing installation by the semi dry spray sprinkling method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, a liquid crystal display component makes two substrates which applied the sealant counter the periphery edge of a substrate through a spacer, is stuck in said sealant, and forms a liquid crystal cell, it is constituted by injecting liquid crystal into said liquid crystal cell, and spacing (henceforth "cell thickness") of the substrate of the couple of a liquid crystal display component serves as thickness of a liquid crystal layer.

[0003] The cell thickness of a liquid crystal display component is an important element which determines the optical property as a display device, and it has attached the spacer particle with a magnitude of about several micrometers between substrates so that a viewing area may become uniform cell thickness.

[0004] Or the liquid crystal display component of a configuration of having attached the adhesives of the shape of a particle which carries out adhesion immobilization of the substrate which counters instead of said spacer particle is also proposed. In order to attach the above spacer particles and an adhesives particle between substrates, the dry-type electrostatic sprinkling method which the above-mentioned particle is electrified to the substrate in front of lamination, and distributes and sprinkles, the migration nozzle sprinkling method which sprinkles a particle with the spraying nozzle which moves in a substrate top, the semi dry spray sprinkling method which distributes a particle to volatile fluid and carry out spray spraying are mentioned, and the semi dry spray sprinkling method can use it suitably especially.

[0005] Face performing the semi dry spray sprinkling method, volatile fluid, such as alcohol, is made to distribute a spacer particle and an adhesives particle first, and a spray is created. Since particle diameter is what is about several micrometers, the magnitude of the particle which this spray is made to distribute is stirred by the stirrer or the supersonic wave, in order to distribute homogeneity.

[0006] The stirred spray is installed in a stirring means, and stirring is continued so that precipitate or condensation of a particle may not arise with stirring means, such as a stirrer and a supersonic wave. Drawing 6 shows the spraying equipment which performs the conventional semi dry spray sprinkling method, and shows the example using the guide 12 made to rotate a stirrer 11 and a stirrer 11 as a stirring means.

[0007] The spray 4 put into the container 9 is stirred by the stirrer 11, and volatile fluid is made to distribute a particle to homogeneity. The fully stirred spray 4 is constituted so that it is sent in the

direction of arrow-head A with a pump 6 through liquid supply pipe 10a, and the spray nozzle 3 prepared in the upper part of the spraying room 1 may be passed, liquid supply pipe 10b may be further sent in the direction of arrow-head B and return circulation may be carried out at a container 9.

[0008] Moreover, pressure control is carried out by the regulator whom gases, such as nitrogen gas and high-pressure air, do not illustrate, and it becomes high-pressure gas, and it is constituted so that a gas supply line 5 may be sent in the direction of arrow-head C.

[0009] And in case spray distribution of the spray 4 is carried out, high pressure gas is supplied to the spray 4 which circulates through supply pipes 10a and 10b from this gas supply line 5, and the fuel spray of the spray 4 is carried out to a substrate 2 by the spray nozzle 3 at the spraying room 1.

[0010] The substrate 2 is installed in the interior of the spraying room 1 under the spray nozzle 3. The spray 4 by which the fuel spray was carried out descends slowly, as a broken line shows at the spraying room 1, volatile fluid evaporates in the meantime, and a particle 24 adheres to a substrate 2.

[0011] In addition, the spraying room 1 has the composition of not being influenced of a surrounding air current. Moreover, the heater 8 which raises the temperature of the spraying room 1 is formed in the side attachment wall so that the liquid component of the spray 4 by which the fuel spray was carried out may evaporate early, and the temperature inside the spraying room 1 is controlled by the temperature controller which is not illustrated.

[0012] The sealant is beforehand applied to the substrate 2 with which the particle 24 was sprinkled, spray spraying of this substrate 2 is carried out inside, a carrier beam side is stuck, a cel gap is formed, by performing heating or UV irradiation, a sealant is stiffened and a liquid crystal cell is formed. In addition, if the sprinkled particle 24 contains adhesives, it will perform hardening processing of adhesives and will form a liquid crystal cell.

[0013] A liquid crystal display component is completed by finally injecting liquid crystal into a liquid crystal cell.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, with the liquid crystal display component formed as mentioned above, when liquid crystal touches the front face of a spacer particle, the orientation of liquid crystal may be in disorder, or it has the composition that a spacer particle touches liquid crystal, a spacer particle may move in the interior of a liquid crystal layer, and display grace may fall.

[0015] Therefore, since the orientation processing agent for preventing the orientation turbulence of liquid crystal is used or a spacer particle is fixed, adhesives are used for the front face of a spacer particle. As an approach of fixing the above spacer particles, an adhesives layer is formed in the front face of a spacer particle, or the substrate which counters is pasted up apart from a spacer particle so that it may paste up and fix to one [ at least ] substrate, and there is the approach of using together with a spacer particle the adhesives of the shape of a particle which maintains cel thickness etc., for example.

[0016] As mentioned above, since the spacer particle and adhesives particle by which surface treatment was carried out are used, in case a spacer particle and an adhesives particle are distributed to volatile fluid and a spray 4 is created, the foreign matter component of the minute amount of an orientation processing agent, adhesives, etc. applied to the spacer front face distributes to a spray 4, or fuses.

[0017] Thus, when a foreign matter component fuses to a spray 4, the substrate 2 by which spray spraying was carried out in the spray 4 is polluted, and there is a problem that the orientation of liquid crystal is in disorder and display grace falls. Especially spraying equipment is usually installed in the clean room with a room temperature of 20-25 degrees C by which temperature-and-humidity management was carried out. If a spray 4 is stirred in order to make homogeneity distribute a particle, with the frictional heat of heat conduction by the guide 12, or a rotator 11, the temperature of a spray 4 will rise and it will become higher than the aforementioned room temperature. Furthermore, when the heater 8 is installed in spraying equipment, the surrounding temperature of the spraying room 1 rises and the solution temperature of a spray 4 rises further in response to the effect of this heat.

[0018] When the temperature rise of a spray 4 arises, more, it will distribute, or will be easy to fuse, the foreign matter component of the minute amount of an orientation processing agent, adhesives, etc. applied to the spacer front face will become a spray, and deterioration of display grace will be accelerated.

[0019] Moreover, when the temperature of a spray 4 rises, there is a problem that the vapor rate of the liquid component of a spray 4 becomes quick, the particle concentration of a spray 4 becomes high, and the particle consistency in the unit area attached to a substrate 2 becomes high.

[0020] Thus, when a particle consistency becomes high, a cel gap becomes large and the display grace of a liquid crystal display component will fall too. When the spacer particle and adhesives particle which have adhesives especially are used, adhesives become soft with lifting of the solution temperature of a spray 4, and the increase of adhesive strength and a particle paste each other up, and a particle consistency not only becomes high, but they condense to him.

[0021] Consequently, without pulling apart each particle, in case a spray 4 is sprayed on a substrate 2 by the spray nozzle 3, it will be attached to a substrate 2, with a particle condensing, and there is a problem that the minute luminescent spot and gap nonuniformity occur.

[0022] In addition, with the spraying equipment in which the above-mentioned conventional example is shown, although the stirrer 11 and the guide 12 were used as a stirring means, there is also the approach of vibrating a spray 4 with a supersonic wave and stirring. That is, the container 9 containing a spray 4 is set in the ultrasonic device containing water, from an oscillator, a supersonic wave is generated and a spray 4 is stirred.

[0023] However, also by this approach, the temperature rise of the spray 4 will be carried out with the frictional heat by stirring. Moreover, since the temperature rise also of the water included in an ultrasonic device is carried out by oscillation and the temperature of a spray 4 rises further, the same problem as the above will arise.

[0024] This invention offers the manufacture approach of a liquid crystal display component and manufacturing installation from which said trouble is solved, substrate contamination is protected from in the manufacture approach of the liquid crystal display component by the semi dry spray sprinkling method, there is neither the very small luminescent spot nor gap nonuniformity, and the good liquid crystal display component of display grace is obtained.

[0025]

[Means for Solving the Problem] The manufacture approach of the liquid crystal display component of this invention is characterized by performing temperature control of a spray.

[0026] According to this this invention, solution temperature lifting of a spray can be suppressed, contamination of a substrate can be prevented, amplification of the cel gap by condensation of a particle and generating of the very small luminescent spot by concentration change of a spray can be canceled, and a liquid crystal display component with sufficient display quality can be obtained.

[0027] Moreover, the manufacturing installation of the liquid crystal display component of this invention is characterized by establishing the control means which performs temperature control. According to this this invention, manufacture of a liquid crystal display component with sufficient display quality is realizable.

[0028]

[Embodiment of the Invention] The manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 1 the spray which made volatile fluid distribute a particle It faces manufacturing the liquid crystal display component which carried out spray spraying, carried out spray spraying inside, stuck the carrier beam substrate side on the substrate, and formed the cel gap. Spray spraying is carried out at a substrate, controlling a spray to the convention temperature which controls volatilization of the volatile fluid, and it is characterized by controlling the degree of condensation of said particle in a substrate side to desired value.

[0029] According to this configuration, by controlling the temperature of a spray, the distribution or

melting to the spray of a foreign matter component is prevented, contamination and poor orientation of liquid crystal are abolished, and the good liquid crystal display component of display grace is obtained. [0030] Moreover, the evaporation of the volatile fluid in a spray can be controlled, change of the particle concentration in a spray can be suppressed, and the high liquid crystal display component of display grace without gap nonuniformity can be created.

[0031] According to the manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 2, in claim 1, it is characterized by carrying out spray spraying of the particle at a substrate, using isopropyl alcohol as volatile fluid and controlling the temperature of a spray at 20 degrees C or less.

[0032] According to this configuration, evaporation of isopropyl alcohol can be prevented and change of the particle concentration in a spray can be suppressed. The manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 3 is characterized by using the spray held to the convention temperature which controls volatilization of said volatile fluid until it installs the spray which mixed the particle to the volatile fluid controlled in claim 1 by the convention temperature which controls volatilization, distributed to homogeneity, and was obtained in spraying equipment.

[0033] According to this configuration, evaporation of volatile fluid can be prevented further and change of the particle concentration in a spray can be suppressed. The manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 4 is characterized by controlling at 20 degrees C or less until it installs the solution temperature of the spray which mixed the particle, distributed to homogeneity and was obtained in spraying equipment, using isopropyl alcohol as volatile fluid and controlling the temperature of said volatile fluid at 20 degrees C or less.

[0034] The manufacture approach of a liquid crystal display component according to claim 5 is characterized by the particle distributed to a spray being at least one of a spacer particle, the spacer particle which has adhesives, or adhesives particles in either of claim 1 to claims 4.

[0035] According to this configuration, the temperature rise of a spray can be suppressed and melting of the foreign matter component from the adhesives of the foreign matter component contained in a spacer particle, the spacer particle which has adhesives, or an adhesives particle can be controlled. Consequently, contamination of a substrate can be prevented and the poor display of a liquid crystal display component can be lost.

[0036] Moreover, when the spacer particle and adhesives particle which have especially adhesives are used, softening of the adhesives by the temperature rise of a spray can be controlled, and condensation generating of a particle can be prevented. Consequently, condensation of a particle is lost, uniform cell thickness is obtained, and the minute luminescent spot is also canceled and a liquid crystal display component with still more sufficient display quality is obtained.

[0037] The manufacturing installation of a liquid crystal display component according to claim 6 is characterized by establishing the temperature control means which carries out temperature control of the solution temperature of a spray to default value in the manufacturing installation of the liquid crystal display component by the semi dry spray sprinkling method for having formed the spraying equipment which has a stirring means to stir a spray, and the spray function which sprinkles said stirred spray to a substrate.

[0038] According to this configuration, the temperature rise of a spray can be abolished and the good liquid crystal display component of display grace can be obtained. The manufacturing installation of a liquid crystal display component according to claim 7 is characterized by constituting a temperature control means so that a spray may be controlled at 20 degrees C or less in claim 6.

[0039] According to this configuration, evaporation of the volatile fluid of a spray can be prevented. A liquid crystal display component according to claim 8 is characterized by constituting from heat exchange equipment so that the interior of the tub which holds the stirring means of a spray and a spray for a temperature control means in the interior, and this tub may be maintained at laying temperature in claim 6 or claim 7.

[0040] In claim 6 or claim 7, the manufacturing installation of a liquid crystal display component

according to claim 9 is characterized by constituting a temperature control means so that temperature control of the water temperature of said cistern may be carried out while it considers as the ultrasonic tub which stirs the spray of the spray container which is made to carry out supersonic vibration of the stirring means of a spray, and which was immersed [ means ] in this water in the water of \*\*\*\*.

[0041] Hereafter, the gestalt of each operation of this invention is explained using drawing 1 R> 1 - drawing 5 . In addition, the same sign is attached and explained to drawing 6 R> 6 which shows the above-mentioned conventional example, and the thing which makes Hitoshi.

[0042] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 shows the (gestalt 1 of operation) of this invention. although it is the almost same configuration as drawing 6 which shows the above-mentioned conventional example — this (gestalt 1 of operation) — \*\*\*\* — it differs in that a spray 4 and its stirring means were formed in the interior of a temperature controller.

[0043] A stirrer 11 and a guide 12 are specifically installed in the interior of the incubator 13 which is a temperature controller as a stirring means of a spray 4, and a spray 4 is stirred inside an incubator 13.

[0044] A thermo sensor 14, a temperature controller 15, and heat exchange equipment 16 are installed in the incubator 13. And if a spray 4 is stirred with a stirrer 11 and a guide 12, a thermo sensor 14 measures the temperature inside an incubator 13, and it is constituted so that a temperature controller 15 may control the heat exchange equipment 16 which has heating and a cooling function and may maintain the temperature of a thermostat 13 at the laying temperature of arbitration according to the measurement temperature.

[0045] When the spray 4 is stirred by the stirrer 11, even if it is heated with the frictional heat of heat conduction from a guide 12, or a stirrer 11, the controlling mechanism of an incubator 13 can operate and the temperature rise of a spray 4 can be controlled by considering as such a configuration.

[0046] Moreover, when it is necessary to raise the temperature of a spray 4 conversely, it can realize easily by raising the temperature of a thermostat 13. Therefore, the substrate contamination, the condensation of a particle, and the concentration change of a spray 4 by the temperature rise of a spray 4 can be canceled, and a liquid crystal display component with sufficient display quality can be obtained.

[0047] In addition, above (gestalt 1 of operation), although the temperature inside a thermostat 13 was measured with the thermo sensor 14, a thermo sensor 14 may be dipped into a spray 4, and temperature control of the temperature of a spray 4 may be measured and carried out.

[0048] The example in (the gestalt 1 of operation) is shown below.

The manufacturing installation of the liquid crystal display component in the example 1 above (gestalt 1 of operation) was used.

[0049] Moreover, what mixed the spacer which has a heat-curing mold adhesives layer on a front face with the water solution which mixed isopropyl alcohol and pure water at a rate of 7 to 3 as a spray 4 was used.

[0050] And controlled the temperature of a spray 4 by the incubator 13, it was made to change from 10 degrees C to 40 degrees C, and the condensation degree of the spacer particle to the temperature change of a spray 4 was measured.

[0051] The number of condensation of a spacer particle observed 25 places of the arbitration of a substrate side in 2 1mm each, and the spacer carried out the rank division, and carried out the multiplication of the occurrences to five or more pieces [ less than ten ], ten or more pieces [ less than 30 ], and 30 pieces or more, and it standardized and converted the case of 20 degrees C into 1.

[0052] The temperature of a spray 4 and the relation of the condensation degree of a spacer particle which were obtained are shown in drawing 2 . As shown in drawing 2 , when there was so few condensation of a spacer that the temperature of a spray 4 was low and the temperature of a spray 4 exceeded 20 degrees C, the degree of condensation went up rapidly, and near 40 degree C, much condensation occurred all over the substrate 2.

[0053] Therefore, when 20 degrees C or less of temperature of a spray 4 are more preferably controlled at about 10 degrees C, it turns out that a result with it is obtained. [ there is little condensation of a



spacer and good ]

(Gestalt 2 of operation) Drawing 3 shows the (gestalt 2 of operation) of this invention.

[0054] although the stirrer 11 and the guide 12 were used as a stirring means of a spray 4 above (gestalt 1 of operation) — this (gestalt 2 of operation) — \*\*\*\* — the spray 4 was stirred by oscillation of a supersonic wave, using ultrasonic tub equipment as a stirring means.

[0055] And the temperature control means of a spray 4 was formed in this ultrasonic device. As shown in drawing 3 in detail, the container 9 containing a spray 4 is installed in \*\*\*\*\* 19.

[0056] It cools beforehand before supply so that the temperature rise of a spray 4 can be prevented, and the water 20 of \*\*\*\*\* 19 is supplied to the ultrasonic tub 19 through a feed pipe 17. Moreover, the ultrasonic tub 19 is constituted by the overflow mold which the water 20 by which sequential supply is carried out overflows, and is drained through a drain pipe 18.

[0057] And in case a spray 4 is stirred with a supersonic wave, the temperature of a spray 4 can be controlled by measuring the water temperature of the ultrasonic tub 19 with a thermo sensor 22, acting as a monitor with the temperature drop 21, and controlling the water temperature of water 20.

[0058] In addition, the drained water may carry out recycle utilization, in order to gather heat exchange effectiveness. By considering as such a configuration, since it is always cooled with the water 20 of \*\*\*\*\* 19 even if it stirs a spray 4 by oscillation of a supersonic wave, the temperature rise of a spray 4 can be suppressed and the good liquid crystal display component of display grace can be obtained.

[0059] in addition, although temperature control of a spray 4 was performed by making the water 20 of \*\*\*\*\* 19 overflow above (gestalt 2 of operation), and cooling, it is shown in drawing 4 — as — as a temperature control means — constant temperature — the same effectiveness is acquired even if it carries out temperature control of a spray 4 by putting \*\*\*\*\* 19 of an ultrasonic device into the interior of a thermostat 18, and carrying out temperature control of the water 20 using a layer 18.

[0060] In addition, in the above (gestalt 1 of operation); and the (gestalt 2 of operation), heat insulating material can be attached to the perimeter of liquid supply pipe 10a through which a spray 4 circulates as further temperature control means, and the temperature change of a spray 4 can also be prevented so that the temperature at the time of the spray 4 by which temperature control was carried out being sprinkled by the temperature and the spray nozzle 3 in a container 9 may become the same.

[0061] (Gestalt 3 of operation) Drawing 5 shows the (gestalt 3 of operation) of this invention. although the temperature of the spray 4 included in a container 9 was controlled by the above (gestalt 1 of operation), and the (gestalt 2 of operation) with the temperature control means — this (gestalt 3 of operation) — \*\*\*\* — solution temperature is controlled also in the process which creates a spray 4 further.

[0062] That is, as shown in drawing 2 in the above (gestalt 1 of operation), the condensation degree of a spray 4 is dependent on the solution temperature. Therefore, even if it faces a spray 4 the manufacture, it is desirable to carry out temperature management.

[0063] Specifically, volatile fluid 4a before creating a spray is installed in an incubator 23. And the solution temperature of volatile fluid 4a is controlled at 20 degrees C or less, a particle is mixed, and volatile fluid 4a is made to distribute a particle to homogeneity, measuring and carrying out temperature control of the water temperature of \*\*\*\*\* 24 with a thermo sensor 22.

[0064] And if the spray 4 which made homogeneity distribute a particle is created, a spray 4 will be set to ejection and a stirring means from an incubator 23, and the above (gestalt 1 of operation) and the same actuation as (the gestalt 2 of operation) will be performed.

[0065] Thus, by carrying out temperature control also in the production process of a spray 4, melting of the foreign matter component of the spacer particle in a production process or an adhesives particle and distribution can be prevented, and substrate contamination can be canceled.

[0066] Moreover, evaporation of volatile fluid 4a can be prevented, condensation of the particle by concentration change can be prevented, and a liquid crystal display component with more sufficient



display quality is obtained. In addition, when only cooling of volatile fluid 4a is performed and there is nothing to temperature control \*\*\*\* about a high precision, the thermostat 23 in drawing 5 is omitted, putting in ice into the water 20 of \*\*\*\*\* 19 can also prevent evaporation of volatile fluid 4a, and it can suppress concentration change.

[0067] Moreover, although it faced manufacturing a spray 4 above (gestalt 3 of operation) and volatile fluid 4a was stirred using the ultrasonic device, the same effectiveness is acquired, even if this invention is not limited to this, installs volatile fluid 4a in an incubator 23 and stirs it using a stirrer 11 and a guide 12.

[0068] the following — this (gestalt 3 of operation) — the example which can be set is shown. The equipment shown in drawing 5 in the above (gestalt 3 of operation) as a manufacturing installation of example 2 spray 4 was used.

[0069] Moreover, it put into the container 9 using the water solution 25 which mixed pure water with isopropyl alcohol with the mixing ratio of 7 to 3 as volatile fluid 4a, and set to \*\*\*\*\* 19 by which temperature control is carried out with the thermostat 23.

[0070] And the spacer ingredient was mixed to volatile fluid 4a, carrying out temperature control so that the temperature of the water 20 of \*\*\*\*\* 19 may always become 10 degrees C, movable [ of the ultrasonic device ] was carried out, and homogeneity was made to distribute a spacer particle.

[0071] By considering as such a configuration, evaporation of the alcoholic component in a standby time until it is installed in mixing time or spraying equipment could be suppressed, and concentration change of a spacer particle was able to be suppressed.

[0072] Therefore, the liquid crystal display component using this spray 4 does not have the gap nonuniformity by concentration change of a spacer particle, and the liquid crystal display component with sufficient display quality was obtained.

[0073]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the manufacture approach of the liquid crystal display component of this invention, the spray which made homogeneity distribute a particle is faced carrying out spray spraying by the semi dry spray method at a substrate, and by controlling the temperature of a spray to convention temperature, the distribution or melting to the spray of the foreign matter component adhering to a particle can be prevented, the poor orientation of the liquid crystal by contamination of a substrate can be lost, and it can consider as the good liquid crystal display component of display grace.

[0074] Moreover, since the evaporation of the volatile fluid in a spray can be controlled, change of the particle concentration in a spray can be suppressed and gap nonuniformity can be lost. Furthermore, when the spacer particle and adhesives particle which have adhesives as a particle are used, softening of the adhesives by the temperature rise of a spray can be controlled, generating of condensation of a particle can be prevented, and generating of gap nonuniformity or the minute luminescent spot can be abolished.

[0075] Thus, by canceling contamination of liquid crystal, generating of gap nonuniformity, and condensation of a very small particle, a poor display can be prevented and the high liquid crystal display component of display grace can be offered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The side elevation of the manufacturing installation of the liquid crystal display component in (the gestalt 1 of operation)

[Drawing 2] Drawing showing the temperature of a spray, and the relation of the generating degree of spacer condensation

[Drawing 3] The side elevation showing the stirring means of the dispersion liquid in (the gestalt 2 of operation)

[Drawing 4] The side elevation showing the stirring means of another dispersion liquid in (the gestalt 2 of operation)

[Drawing 5] The side elevation of the manufacturing installation of the dispersion liquid in (the gestalt 3 of operation)

[Drawing 6] The side elevation of the manufacturing installation of the conventional liquid crystal display component

### [Description of Notations]

1 Spraying Room

2 Substrate

3 Spray Nozzle

4 Spray

5 Gas Supply Line

7 Temperature Control Means

10a, 10b Liquid supply pipe

11 Stirrer

12 Guide

13 Thermostat

14 Thermo Sensor

15 Temperature Controller

16 Heat Exchange Equipment

17 Feed Pipe

18 Drain Pipe

19 Ultrasonic Tub

20 Water

21 Temperature Monitor

22 Thermo Sensor

23 Thermostat

24 Particle

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295741

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

B 0 5 D 1/02

G 0 2 F 1/13

1 0 1

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 0

B 0 5 D 1/02

H

G 0 2 F 1/13

1 0 1

審査請求 有 請求項の数 9 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-93771

(22) 出願日 平成10年(1998)4月7日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤枝 善裕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

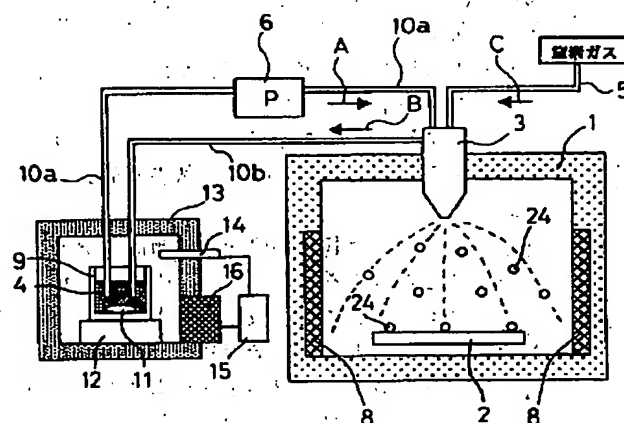
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 セミドライスプレー散布法による液晶表示素子の製造方法において、基板汚染をなくし、微少輝点やギャップムラがなく表示品位の良い液晶表示素子が得られる液晶表示装置の製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】 微粒子を揮発性液体に分散させた散布液4を、その揮発性液体の揮発を抑制する規定温度に制御しながら基板2にスプレー散布する。基板2における前記微粒子の凝集の度合いを目標値に制御する。スプレー散布を受けた基板面を内側にして貼り合わせてセルギャップを形成した液晶表示素子を製造する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】微粒子を揮発性液体に分散させた散布液を、基板にスプレー散布し、スプレー散布を受けた基板面を内側にして貼り合わせてセルギャップを形成した液晶表示素子を製造するに際し、散布液をその揮発性液体の揮発を抑制する規定温度に制御しながら基板にスプレー散布して、基板面における前記微粒子の凝集の度合いを目標値に制御する液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】揮発性液体としてイソプロピルアルコールを使用し、散布液の温度を20℃以下に制御しながら基板に微粒子をスプレー散布する請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】揮発を抑制する規定温度に制御された揮発性液体に微粒子を混合して均一に分散し、得られた散布液を散布装置に設置するまで前記揮発性液体の揮発を抑制する規定温度に保持した散布液を使用する請求項1記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】揮発性液体としてイソプロピルアルコールを使用し、前記揮発性液体の温度を20℃以下に制御しながら微粒子を混合して均一に分散し、得られた散布液の液温を散布装置に設置するまで20℃以下に制御する請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】散布液に分散する微粒子がスペーサ微粒子、接着剤を有するスペーサ微粒子、あるいは接着剤微粒子のうちの少なくとも1つである請求項1から請求項4のいずれかに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】散布液を攪拌する攪拌手段と、前記攪拌した散布液を基板に散布するスプレー機能とを有する散布装置を設けたセミドライスプレー散布法による液晶表示素子の製造装置において、散布液の液温を、規定値に温度制御する温度制御手段を設けた液晶表示素子の製造装置。

【請求項7】温度制御手段を、散布液を20℃以下に制御するよう構成した請求項6記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項8】温度制御手段を、散布液と散布液の攪拌手段を内部に収容する槽と、この槽の内部を設定温度に保つように熱交換装置で構成した請求項6または請求項7記載の液晶表示素子の製造装置。

【請求項9】散布液の攪拌手段を水槽の水を超音波振動させてこの水に浸漬された散布液容器の散布液を攪拌する超音波槽とするとともに、温度制御手段を前記水槽の水温を温度制御するよう構成した請求項6または請求項7記載の液晶表示素子の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セミドライスプレー散布法による液晶表示素子の製造方法および製造装置

に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示素子は、基板の外周縁部にシール材を塗布した2枚の基板をスペーサを介して対向させ、前記シール材にて貼り合わせて液晶セルを形成し、前記液晶セルに液晶を注入することにより構成され、液晶表示素子の一对の基板の間隔（以下「セル厚」という）が液晶層の厚さとなる。

【0003】液晶表示素子のセル厚は、表示素子としての光学特性を決める重要な要素であり、表示領域が均一なセル厚になるよう数 $\mu\text{m}$ 程度の大きさのスペーサ微粒子を基板の間に付設している。

【0004】あるいは、前記スペーサ微粒子の代わりに、対向する基板を接着固定する微粒子状の接着剤を付設した構成の液晶表示素子も提案されている。上記のようなスペーサ微粒子や接着剤微粒子を基板の間に付設するには、例えば、貼り合わせ前の基板に対して上記の微粒子を帯電させて分散、散布する乾式静電散布法や、基板の上を移動する散布ノズルにて微粒子を散布する移動ノズル散布法や、揮発性液体に微粒子を分散しスプレー散布するセミドライスプレー散布法などが挙げられ、特にセミドライスプレー散布法が好適に使用できる。

【0005】セミドライスプレー散布法を行うに際しては、まずアルコール等の揮発性液体にスペーサ微粒子や接着剤微粒子を分散させて散布液を作成する。この散布液に分散させる微粒子の大きさは、粒子径が数 $\mu\text{m}$ 程度のものであるため、均一に分散させるためにスターラや超音波で攪拌する。

【0006】攪拌した散布液を攪拌手段に設置して、スターラや超音波などの攪拌手段により微粒子の沈殿や凝集が生じないよう攪拌を続ける。図6は、従来のセミドライスプレー散布法を行う散布装置を示し、攪拌手段としてスターラ11とスターラ11を回転させる誘導装置12とを用いた例を示す。

【0007】容器9に入れた散布液4を、スターラ11にて攪拌し、揮発性液体に微粒子を均一に分散させる。十分に攪拌された散布液4は、液供給管10aを通過してポンプ6により矢印A方向へと送られ、散布室1の上部に設けられたスプレーノズル3を通過し、さらに液供給管10bを矢印B方向へと送られて容器9に戻り循環するよう構成されている。

【0008】また、窒素ガスや高圧の空気などの気体が図示しないレギュレーターで圧力制御されて高圧のガスとなり、ガス供給管5を矢印C方向へと送られるよう構成されている。

【0009】そして、基板2に散布液4をスプレー分散する際には、供給管10a、10bを循環している散布液4にこのガス供給管5より高圧ガスが供給されて、スプレーノズル3により散布液4が散布室1に噴霧され

(3)

る。

【0010】散布室1の内部には、スプレーノズル3の下方に基板2が設置されている。噴霧された散布液4は、散布室1で破線で示すようにゆっくりと降下し、その間に揮発性液体が蒸発して微粒子24が基板2に付着する。

【0011】なお、散布室1は周囲の気流の影響を受けない構成となっている。また、噴霧された散布液4の液体成分が早く蒸発するよう散布室1の温度を上げるヒーター8が側壁内に設けられており、図示しない温度制御装置で散布室1の内部の温度が制御される。

【0012】微粒子24の散布された基板2には、あらかじめシール材が塗布されており、この基板2のスプレー散布を受けた面を内側にして貼り合わせてセルギャップを形成し、加熱または紫外線照射を行うことによりシール材を硬化させて液晶セルを形成する。なお、散布した微粒子24が、接着剤を含むものであれば、接着剤の硬化処理を行い液晶セルを形成する。

【0013】最後に液晶セルに液晶を注入することにより液晶表示素子が完成する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のように形成された液晶表示素子では、スペーサ微粒子が液晶と接する構成となっており、スペーサ微粒子の表面に液晶が接すると液晶の配向が乱れたり、あるいはスペーサ微粒子が液晶層の内部を移動して表示品位が低下することがある。

【0015】そのため、スペーサ微粒子の表面には、液晶の配向乱れを防止するための配向処理剤を使用した、スペーサ微粒子を固定するために接着剤が使用されている。上記のようなスペーサ微粒子を固定する方法としては、例えば、少なくとも一方の基板に接着して固定するようスペーサ微粒子の表面に接着剤層を形成したり、スペーサ微粒子とは別に、対向する基板を接着して、セル厚を維持する微粒子状の接着剤をスペーサ微粒子と併用する方法などがある。

【0016】上述のように、表面処理されたスペーサ微粒子や接着剤微粒子が使用されるため、揮発性液体にスペーサ微粒子や接着剤微粒子を分散して散布液4を作成する際に、スペーサ表面に塗布された配向処理剤や接着剤などの微量の異物成分が散布液4に分散したり溶解する。

【0017】このように散布液4に異物成分が溶解すると、散布液4をスプレー散布された基板2が汚染され、液晶の配向が乱れて表示品位が低下するという問題がある。特に、散布装置は、通常は、温湿度管理された室温20〜25℃のクリーンルームに設置されている。微粒子を均一に分散させるために散布液4を攪拌すると、誘導装置12による熱伝導や回転子11の摩擦熱により、散布液4の温度が上昇して前記の室温よりも高くなる。

4

さらに、散布装置にヒーター8が設置されている場合には、散布室1の周辺の温度が上昇して、この熱の影響を受けて散布液4の液温がさらに上昇する。

【0018】散布液4の温度上昇が生じると、スペーサ表面に塗布された配向処理剤や接着剤などの微量の異物成分がより散布液に分散あるいは溶解しやすくなり、表示品位の低下を加速することとなる。

【0019】また、散布液4の温度が上昇すると、散布液4の液体成分の蒸発速度が速くなり、散布液4の微粒子濃度が高くなって、基板2に付設される単位面積中の微粒子密度が高くなるという問題がある。

【0020】このように微粒子密度が高くなると、セルギャップが大きくなりやはり液晶表示素子の表示品位が低下することとなる。特に、接着剤を有するスペーサ微粒子や接着剤微粒子を用いた際には、微粒子密度が高くなるだけでなく、散布液4の液温の上昇に伴って接着剤が軟化して接着力が増し、微粒子がお互いに接着し合っ

て凝集する。

【0021】その結果、スプレーノズル3により散布液4を基板2に噴霧する際に、個々の微粒子が引き離されることなく、微粒子が凝集したまま基板2に付設されることになり、微小輝点やギャップムラが発生するという問題がある。

【0022】なお、上記従来例を示す散布装置では、攪拌手段としてスターラ11と誘導装置12とを用いたが、超音波により散布液4を振動させて攪拌する方法もある。すなわち、散布液4の入った容器9を水の入った超音波装置にセットし、発振器より超音波を発生させて散布液4を攪拌するものである。

【0023】しかしこの方法でも、散布液4は攪拌による摩擦熱により温度上昇することとなる。また超音波装置に入った水も振動により温度上昇することから散布液4の温度がさらに上昇するため、上記と同様の問題が生じることとなる。

【0024】本発明は前記問題点を解決し、セミドライスプレー散布法による液晶表示素子の製造方法において、基板汚染を防ぎ、微小輝点やギャップムラがなく表示品位の良い液晶表示素子が得られる液晶表示素子の製造方法および製造装置を提供するものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子の製造方法は、散布液の温度制御を行うことを特徴とする。

【0026】この本発明によると、散布液の液温上昇を抑え、基板の汚染を防止し、微粒子の凝集によるセルギャップの拡大や散布液の濃度変化による微小輝点の発生を解消し、表示品質の良い液晶表示素子を得ることができる。

【0027】まだ、本発明の液晶表示素子の製造装置は、温度制御を行う制御手段を設けたことを特徴とす

(4)

5

る。この本発明によると、表示品質の良い液晶表示素子の製造が実現できる。

【0028】

【発明の実施の形態】請求項1記載の液晶表示素子の製造方法は、微粒子を揮発性液体に分散させた散布液を、基板にスプレー散布し、スプレー散布を受けた基板面を内側にして貼り合わせてセルギャップを形成した液晶表示素子を製造するに際し、散布液をその揮発性液体の揮発を抑制する規定温度に制御しながら基板にスプレー散布して、基板面における前記微粒子の凝集の度合いを目

標値に制御することを特徴とする。

【0029】この構成によると、散布液の温度を制御することで、異物成分の散布液への分散あるいは溶解を防止し、液晶の汚染や配向不良をなくして表示品位の良い液晶表示素子が得られる。

【0030】また、散布液中の揮発性液体の蒸発量を抑制して、散布液中の微粒子濃度の変化を抑え、ギャップムラのない表示品位の高い液晶表示素子を作成することができる。

【0031】請求項2記載の液晶表示素子の製造方法によると、請求項1において、揮発性液体としてイソプロピルアルコールを使用し、散布液の温度を20℃以下に制御しながら基板に微粒子をスプレー散布することを特徴とする。

【0032】この構成によると、イソプロピルアルコールの蒸発を防ぎ、散布液中の微粒子濃度の変化を抑えることができる。請求項3記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項1において、揮発を抑制する規定温度に制御された揮発性液体に微粒子を混合して均一に分散し、得られた散布液を散布装置に設置するまで前記揮発性液体の揮発を抑制する規定温度に保持した散布液を使用することを特徴とする。

【0033】この構成によると、さらに揮発性液体の蒸発を防ぎ、散布液中の微粒子濃度の変化を抑えることができる。請求項4記載の液晶表示素子の製造方法は、揮発性液体としてイソプロピルアルコールを使用し、前記揮発性液体の温度を20℃以下に制御しながら微粒子を混合して均一に分散し、得られた散布液の液温を散布装置に設置するまで20℃以下に制御することを特徴とする。

【0034】請求項5記載の液晶表示素子の製造方法は、請求項1から請求項4のいずれかにおいて、散布液に分散する微粒子がスペーサ微粒子、接着剤を有するスペーサ微粒子、あるいは接着剤微粒子のうちの少なくとも1つであることを特徴とする。

【0035】この構成によると、散布液の温度上昇を抑え、スペーサ微粒子に含まれる異物成分や、接着剤を有するスペーサ微粒子や接着剤微粒子の接着剤からの異物成分の溶解を抑制することができる。その結果、基板の汚染を防止し、液晶表示素子の表示不良をなくすことが

6

できる。

【0036】また、特に接着剤を有するスペーサ微粒子や接着剤微粒子を用いた場合には、散布液の温度上昇による接着剤の軟化を抑制し、微粒子の凝集発生を防止することができる。その結果、微粒子の凝集を無くして均一なセル厚が得られ、また、微小輝点も解消されてさらに表示品質の良い液晶表示素子が得られる。

【0037】請求項6記載の液晶表示素子の製造装置は、散布液を攪拌する攪拌手段と、前記攪拌した散布液を基板に散布するスプレー機能とを有する散布装置を設けたセミドライスプレー散布法による液晶表示素子の製造装置において、散布液の液温を、規定値に温度制御する温度制御手段を設けたことを特徴とする。

【0038】この構成によると、散布液の温度上昇をなくし、表示品位の良い液晶表示素子を得ることができる。請求項7記載の液晶表示素子の製造装置は、請求項6において、温度制御手段を、散布液を20℃以下に制御するよう構成したことを特徴とする。

【0039】この構成によると、散布液の揮発性液体の蒸発を防ぐことができる。請求項8記載の液晶表示素子は、請求項6または請求項7において、温度制御手段を、散布液と散布液の攪拌手段を内部に収容する槽と、この槽の内部を設定温度に保つように熱交換装置で構成したことを特徴とする。

【0040】請求項9記載の液晶表示素子の製造装置は、請求項6または請求項7において、散布液の攪拌手段を水槽の水を超音波振動させてこの水に浸漬された散布液容器の散布液を攪拌する超音波槽とするとともに、温度制御手段を前記水槽の水温を温度制御するよう構成したことを特徴とする。

【0041】以下、本発明の各実施の形態について、図1～図5を用いて説明する。なお、上記従来例を示す図6と同様をなすものには同一の符号を付けて説明する。

【0042】（実施の形態1）図1は、本発明の（実施の形態1）を示す。上記従来例を示す図6とほぼ同様の構成であるが、この（実施の形態1）では、散布液4およびその攪拌手段を温度制御装置の内部に設けた点で異なる。

【0043】具体的には、散布液4の攪拌手段として、スターラ11と誘導装置12とを温度制御装置である恒温槽13の内部に設置し、恒温槽13の内部で散布液4を攪拌する。

【0044】恒温槽13には、温度センサー14、温度制御装置15、熱交換装置16が設置されている。そして、散布液4がスターラ11および誘導装置12により攪拌されると、温度センサー14が恒温槽13の内部の温度を測定し、その測定温度に従って温度制御装置15が加熱、冷却機能を有する熱交換装置16を制御して恒温槽13の温度を任意の設定温度に保つよう構成されている。

50

(5)

7

【0045】このような構成とすることで、散布液4がスターラ11で攪拌されている際に誘導装置12からの熱伝導やスターラ11の摩擦熱で加熱されても、恒温槽13の制御機構が作動して、散布液4の温度上昇を制御することができる。

【0046】また、逆に散布液4の温度を上昇させる必要が生じたときは、恒温槽13の温度を上げることで容易に実現できる。従って、散布液4の温度上昇による基板汚染や微粒子の凝集や散布液4の濃度変化を解消し、表示品質の良い液晶表示素子を得ることができる。

【0047】なお、上記（実施の形態1）では、温度センサー14で恒温槽13の内部の温度を測定したが、温度センサー14を散布液4の中に浸して散布液4の温度を計測し、温度制御してもよい。

【0048】以下に（実施の形態1）における具体例を示す。

#### 実施例1

上記（実施の形態1）における液晶表示素子の製造装置を用いた。

【0049】また、散布液4としては、イソプロピルアルコールと純水とを7対3の割合で混合した水溶液に熱硬化型接着剤層を表面に有するスペーサを混ぜたものを用いた。

【0050】そして、散布液4の温度を恒温槽13により制御して、10℃から40℃まで変化させ、散布液4の温度変化に対するスペーサ微粒子の凝集度合いを測定した。

【0051】スペーサ微粒子の凝集数は、基板面の任意の2.5カ所を各1mm<sup>2</sup>の範囲で観察し、スペーサが5個以上10個未満、10個以上30個未満、30個以上

【0052】得られた散布液4の温度とスペーサ微粒子の凝集度合いの関係を図2に示す。図2に示すように、散布液4の温度が低いほどスペーサの凝集数が少なく、散布液4の温度が20℃を超えると凝集の度合いが急激に上昇し、40℃付近では基板2の全面に多数の凝集が発生した。

【0053】従って、散布液4の温度を20℃以下、より好ましくは10℃程度に制御すると、スペーサの凝集が少なく良好な結果が得られることが判る。

（実施の形態2）図3は、本発明の（実施の形態2）を示す。

【0054】上記（実施の形態1）では、散布液4の攪拌手段としてスターラ11と誘導装置12とを用いたが、この（実施の形態2）では、攪拌手段として超音波槽装置を用い、超音波の振動により散布液4を攪拌した。

【0055】そして、この超音波装置に散布液4の温度制御手段を設けた。詳しくは図3に示すように、散布液

8

4の入った容器9を超音波槽19に設置する。

【0056】超音波槽19の水20は、散布液4の温度上昇を防止できるように供給前にあらかじめ冷却しておき、給水管17を通して超音波槽19に供給する。また、超音波槽19は、順次供給される水20がオーバーフローして排水管18を通して排水されるオーバーフロー型に構成されている。

【0057】そして、散布液4を超音波により攪拌する際には、超音波槽19の水温を温度センサー22で計測し、温度表示器21でモニターして、水20の水温を制御することで散布液4の温度が制御できるようになっている。

【0058】なお、排水した水は、熱交換効率を上げるためにリサイクル利用しても良い。このような構成とすることで、超音波の振動により散布液4を攪拌しても、超音波槽19の水20により常に冷却されていることから、散布液4の温度上昇を抑え、表示品位の良い液晶表示素子を得ることができる。

【0059】なお、上記（実施の形態2）では超音波槽19の水20をオーバーフローさせて冷却することにより散布液4の温度制御を行ったが、図4に示すように、温度制御手段として恒温層18を用い、超音波装置の超音波槽19を恒温槽18の内部に入れて水20を温度制御することにより散布液4の温度制御をしても同様の効果が得られる。

【0060】なお、上記（実施の形態1）、（実施の形態2）において、温度制御された散布液4が、容器9での温度とスプレーノズル3で散布される際の温度とが同じになるように、さらなる温度制御手段として、散布液4が循環する液供給管10aの周囲に保温材を付設して、散布液4の温度変化を防止することもできる。

【0061】（実施の形態3）図5は、本発明の（実施の形態3）を示す。上記（実施の形態1）、（実施の形態2）では、容器9に入った散布液4の温度を温度制御手段により制御したが、この（実施の形態3）では、さらに散布液4を作成する工程においても液温を制御する。

【0062】すなわち、上記（実施の形態1）における図2に示すように、散布液4の凝集度合いはその液温に依存する。従って、散布液4はその製造に際しても温度管理されることが望ましい。

【0063】具体的には、散布液を作成する前の揮発性液体4aを恒温槽23に設置する。そして、揮発性液体4aの液温を20℃以下に制御して微粒子を混合し、温度センサー22にて超音波槽24の水温を測定して温度制御しながら揮発性液体4aに微粒子を均一に分散させる。

【0064】そして、微粒子を均一に分散させた散布液4が作成されると、散布液4を恒温槽23から取り出し、攪拌手段にセットして、上記（実施の形態1）、



(6)

9

(実施の形態2)と同様の動作を行う。

【0065】このように、散布液4の製造工程においても温度制御することで、製造工程におけるスぺーサ微粒子あるいは接着剤微粒子の異物成分の熔融、分散を防止して、基板汚染を解消することができる。

【0066】また、揮発性液体4aの蒸発を防ぎ、濃度変化による微粒子の凝集を防止することができ、より表示品質の良い液晶表示素子が得られる。なお、揮発性液体4aの冷却のみを行い、温度制御に高い精度を要さない場合には、図5における恒温槽23を省略して、超音波槽19の水20の中に氷をいれるだけでも揮発性液体4aの蒸発を防ぎ、濃度変化を抑えることができる。

【0067】また、上記(実施の形態3)では、散布液4を製造するに際し、揮発性液体4aを超音波装置を用いて攪拌したが、本発明はこれに限定されるものではなく、揮発性液体4aを恒温槽23に設置してスターラ11と誘導装置12を用いて攪拌しても同様の効果が得られる。

【0068】以下にこの(実施の形態3)における具体例を示す。

#### 実施例2

散布液4の製造装置として上記(実施の形態3)における図5に示す装置を用いた。

【0069】また、揮発性液体4aとしてイソプロピルアルコールと純水を7対3の混合比で混ぜ合わせた水溶液25を用いて容器9に入れ、恒温槽23で温度制御されている超音波槽19にセットした。

【0070】そして、超音波槽19の水20の温度が常に10℃となるよう温度制御しながら揮発性液体4aにスぺーサ材料を混合して、超音波装置を可動させてスぺーサ微粒子を均一に分散させた。

【0071】このような構成とすることで、攪拌時間や散布装置に設置されるまでの待機時間中のアルコール成分の蒸発を抑えることができ、スぺーサ微粒子の濃度変化を抑えることができた。

【0072】従って、この散布液4を用いた液晶表示素子は、スぺーサ微粒子の濃度変化によるギャップムラがなく、表示品質の良い液晶表示素子が得られた。

#### 【0073】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示素子の製造方法によると、微粒子を均一に分散させた散布液をセミドライスプレー法により基板にスプレー散布するに際し、散布液の温度を規定温度に制御することで、微粒子に付着する異物成分の散布液への分散あるいは熔融を防止して基板の汚染による液晶の配向不良をなくし、表示品位の良い液晶表示素子とすることができる。

10

【0074】また、散布液中の揮発性液体の蒸発量を抑制できるため、散布液中の微粒子濃度の変化を抑え、ギャップムラをなくすることができる。さらに、微粒子として接着剤を有するスぺーサ微粒子や接着剤微粒子を用いた場合には、散布液の温度上昇による接着剤の軟化を抑制し、微粒子の凝集の発生を防止して、ギャップムラや微小輝点の発生を無くすることができる。

【0075】このように液晶の汚染や、ギャップムラの発生や、微少粒子の凝集を解消することで、表示不良を防止し、表示品位の高い液晶表示素子を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(実施の形態1)における液晶表示素子の製造装置の側面図

【図2】散布液の温度とスぺーサ凝集の発生度合いの関係を示す図

【図3】(実施の形態2)における分散液の攪拌手段を示す側面図

【図4】(実施の形態2)における別の分散液の攪拌手段を示す側面図

【図5】(実施の形態3)における分散液の製造装置の側面図

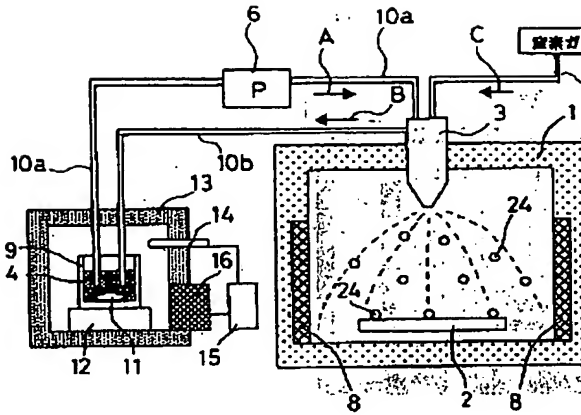
【図6】従来の液晶表示素子の製造装置の側面図

#### 【符号の説明】

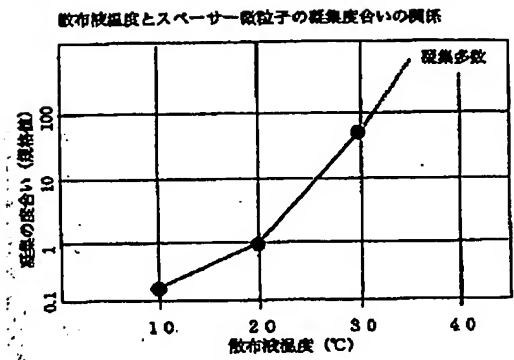
- 1 散布室
- 2 基板
- 3 スプレーノズル
- 4 散布液
- 5 ガス供給管
- 7 温度制御手段
- 10a, 10b 液供給管
- 11 スターラ
- 12 誘導装置
- 13 恒温槽
- 14 温度センサー
- 15 温度制御装置
- 16 熱交換装置
- 17 給水管
- 18 排水管
- 19 超音波槽
- 20 水
- 21 温度モニター
- 22 温度センサー
- 23 恒温槽
- 24 微粒子

(7)

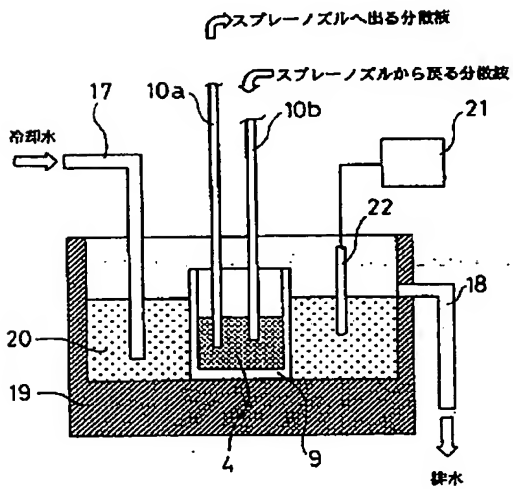
【図 1】



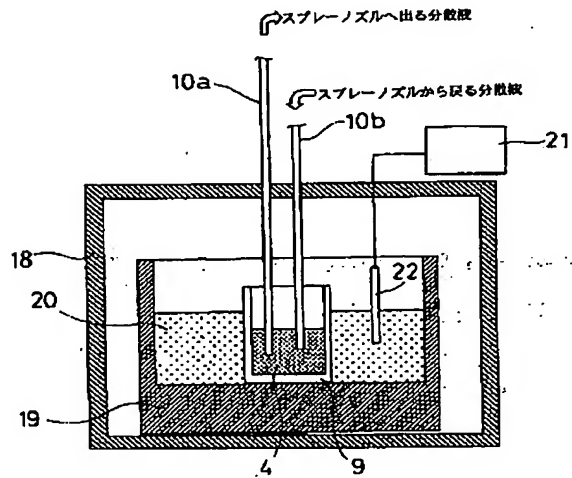
【図 2】



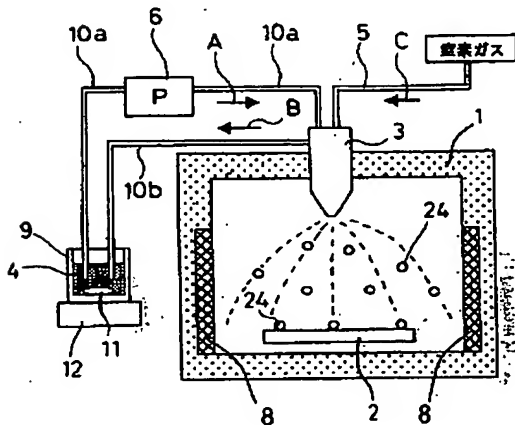
【図 3】



【図 4】



【図 6】



(8)

【図5】

